

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,  
Акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Семинар по специализации «Аналитическая химия»**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Аналитическая химия

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

---

1. Наименование дисциплины (модуля) **Семинар по специализации «Аналитическая химия»**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| Компетенция  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)  |
|--|---|
| <b>УК-14.С</b> Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах  | <b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере   |
| <b>ОПК-9.С.</b> Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. | <b>Уметь:</b> проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества<br><b>Владеть:</b> навыками представления физико-химической информации в форме презентации научного доклада   |
| <b>СПК-3.С.</b> Способность сопоставлять возможности и области применения, достоинства и недостатки различных методов аналитической химии  | <b>Знать:</b> альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики<br><b>Уметь:</b> планировать схему анализа с учетом возможностей конкретного метода<br><b>Владеть:</b> навыками анализа достоинства и недостатки различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности |

6. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 46 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часов – занятия семинарского типа, 10 часов – групповые консультации, 8 часов – промежуточный контроль успеваемости), 206 часов составляет самостоятельная работа студента.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.  
Обучающийся должен

**знать:** современное состояние научных исследований в различных областях аналитической химии: спектроскопических, хроматографических, электрохимических методах анализа; рассмотрение основных достижений, перспектив развития методов; обсуждение наиболее рациональных областей применения различных методов;

**уметь:** проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества; планировать схему анализа с учетом возможностей конкретного метода.

**владеть:** навыками анализа достоинства и недостатки различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности; навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере; .

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),<br><br>форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)                         | Всего (часы) | В том числе   |                           |                        |                             |  |   |                             |                             |       |
|--|--------------|---|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--|---|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|  |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы<br>из них |                           |                        |                             |  | Самостоятельная работа обучающегося, часы<br>из них |                             |                             |       |
|  |              | Занятия лекционного типа  | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации | Всего   | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п. | Всего |
| Тема 1. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике. | 19           |   | 2                         |                        |                             |  | 2   | 17                          |                             | 17    |
| Тема 2. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Основные понятия   | 21           |   | 2                         | 2                      |                             |  | 4   | 17                          |                             | 17    |

|   |    |  |   |   |  |  |   |    |  |    |
|---|----|--|---|---|--|--|---|----|--|----|
| и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике  |    |  |   |   |  |  |   |    |  |    |
| Тема 3. Спектрофотометрия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике              | 19 |  | 2 |   |  |  | 2 | 17 |  | 17 |
| Тема 4. Флуориметрия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике                   | 21 |  | 2 | 2 |  |  | 4 | 17 |  | 17 |
| Тема 5. Масс-спектрометрия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике             | 21 |  | 2 | 2 |  |  | 4 | 17 |  | 17 |
| Тема 6. Инверсионная вольтамперометрия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике | 21 |  | 2 | 2 |  |  | 4 | 17 |  | 17 |
| Тема 7. Потенциометрия. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике                 | 19 |  | 2 |   |  |  | 2 | 17 |  | 17 |
| Тема 8. Кулонометрия. Основные  | 19 |  | 2 |   |  |  | 2 | 17 |  | 17 |

|  |            |  |           |           |  |          |           |    |  |            |
|--|------------|--|-----------|-----------|--|----------|-----------|----|--|------------|
| понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике   |            |  |           |           |  |          |           |    |  |            |
| Тема 9. Газовая хроматография. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике                                     | 19         |  | 2         |           |  |          | 2         | 17 |  | 17         |
| Тема 10. Высокоэффективная адсорбционная жидкостная хроматография. Основные понятия и суть метода. Достоинства и недостатки. Примеры использования метода в аналитической практике | 17         |  | 2         | 2         |  |          | 4         | 13 |  | 13         |
| Тема 11. Пробоподготовка в химическом анализе при определении металлов в рудах, сплавах, объектах окружающей среды, продуктах питания, биологических и ряде других объектов.       | 10         |  | 4         |           |  |          | 4         | 6  |  | 6          |
| Тема 12. Пробоподготовка в химическом анализе при определении органических соединений в объектах окружающей среды, продуктах питания, биологических и ряде других объектов         | 10         |  | 4         |           |  |          | 4         | 6  |  | 6          |
| Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>  | 36         |  |           |           |  | 8        | 8         | 28 |  | 28         |
| <b>Итого</b>   | <b>252</b> |  | <b>28</b> | <b>10</b> |  | <b>8</b> | <b>46</b> |    |  | <b>206</b> |

### 9. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

### 10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Студентам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы, презентации к лекционным занятиям.

### 11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

### Основная литература

1. Основы аналитической химии. В двух томах /под ред. Ю.А. Золотова/, 4-е изд., М.: Издательский центр «Академия», 2010. 384, 416 с.  
(Основы аналитической химии. В двух томах /под ред. Ю.А. Золотова/, 6-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 400, 403 с.)
2. Кузяков Ю. Я., Семененко К. А., Зоров Н. Б. Методы спектрального анализа. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 213 с.
3. Дробышев А. И. Основы атомного спектрального анализа. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2005. – 200 с.
4. Лёвшин Л. В., Салецкий А. М. Оптические методы исследования молекулярных систем. Ч. 1. Молекулярная спектроскопия. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 320 с.
5. Столяров Б.В. Практическая газовая и жидкостная хроматография. С.-Петербург: С.-Петербургский университет, 1998 г.
6. Шаповалова Е.Н. Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа. Методические разработки для специального курса. /Под ред. О.А. Шпигуна, Москва, Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2010.
7. Пирогов А.В. Мицеллярная и микроэмульсионная электрокинетическая хроматография. Основные понятия и термины. Методическое пособие. Москва: Изд-во МГУ, 2015 г.
8. Р. Комптон, К. Банкс: Постигая вольтамперометрию. Изд-во Томского политехнического института, 2016.
8. Дмитриенко С.Г., Смирнова С.В., Хатунцева Л.Н., Торочешникова И.И. Методы разделения и концентрирования. М.: МГУ, 2008. 197с.
9. Прикладной химический анализ: практическое руководство / Под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна, М.В. Попика. М.: Изд-во МГУ, 2010.-456 с. ISBN 978-5-211-05563-6.

### Дополнительная литература

1. Грушка Э. и др. Количественный анализ хроматографическими методами. Под ред. Э. Кэц. Москва: Мир, 1990 г.
  2. Схунмакерс П. Оптимизация селективности в хроматографии. Москва: Мир, 1989 г.
  3. Руденко Б.А., Руденко Г.И. Высокоэффективные хроматографические процессы. В 2-х томах. Москва: Наука, 2003 г.
  3. Галюс. Теоретические основы электрохимического анализа. Москва (Мир). 1974.
  5. Другов Ю.С. Родин А.А. Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе .М.: Лаб.-Пресс,2005.754с..
  6. Проблемы аналитической химии. Т.11. Химический анализ в медицинской диагностике./ Под. ред. Будникова Г.К./М.: Наука, 2010.503с.
  7. Цюпко Т.Г., Дмитриенко С.Г., Темердашев З.А., Воронова О.Б. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль. Методы отбора и подготовки проб. Методы разделения и концентрирования. Кн. 1 Краснодар: ООО Арт-офис, 2007.
  8. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. Применение в неорганическом анализе. М.: Наука, 2007. 320 с.
- Материально-техническое обеспечение: семинарские занятия проводятся в аудиториях, оснащенных персональным компьютером и мультимедийным проектором

12. Язык преподавания – русский

### 13. Преподаватели:

1. Проскурнин Михаил Алексеевич, д.х.н., профессор; [proskurnin@gmail.com](mailto:proskurnin@gmail.com)
2. Шпигун Олег Алексеевич, д.х.н., профессор, чл.-корр РАН; [shpiguno@yandex.ru](mailto:shpiguno@yandex.ru)
3. Карякин Аркадий Аркадьевич, д.х.н., профессор; [aak@analyt.chem.msu.ru](mailto:aak@analyt.chem.msu.ru).
4. Дмитриенко Станислава Григорьевна, д.х.н., профессор; [dmitrienko@analyt.chem.msu.ru](mailto:dmitrienko@analyt.chem.msu.ru)
5. Родин Игорь Александрович, д.х.н., вед.н.с.; [igorrodin@yandex.ru](mailto:igorrodin@yandex.ru)
6. Алов Николай Викторович, к.ф.-м.н., вед.н.с.; [n\\_alov@mail.ru](mailto:n_alov@mail.ru)
7. Осколок Кирилл Владимирович, к.х.н., доцент; [k\\_oskolok@mail.ru](mailto:k_oskolok@mail.ru)
8. Ставрианиди Андрей Николаевич, к.х.н., доцент; [stavrianidi.andrey@gmail.com](mailto:stavrianidi.andrey@gmail.com)
9. Пасекова Нина Александровна, к. х. н., доцент; [ronybondy@gmail.com](mailto:ronybondy@gmail.com)
10. Серёгина Ирина Филипповна, к. х. н., доцент [sereginairina@mail.ru](mailto:sereginairina@mail.ru)

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

### Вопросы к экзамену

1. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Достоинства и недостатки. Способы получения спектров, аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
2. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Достоинства и недостатки. Способы атомизации, аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
3. Флуориметрия. Достоинства и недостатки. Способы получения спектров, аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
4. Спектрофотометрия. Достоинства и недостатки. Способы получения спектров, аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
5. Масс-спектрометрия. Достоинства и недостатки. Способы получения спектров, аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
6. Инверсионная вольтамперометрия. Достоинства и недостатки. Варианты метода. Аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
7. Потенциометрия. Достоинства и недостатки. Варианты метода. Аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
8. Кулонометрия. Достоинства и недостатки. Аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
9. Газовая хроматография. Достоинства и недостатки. Аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.
10. Высокоэффективная адсорбционная жидкостная хроматография. Достоинства и недостатки. Аппаратура и метрологические характеристики. Примеры использования метода в аналитической практике.

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

| <b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b> |                   |                      |                                       |                                       |
|---|-------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Оценка \ Результат  | 2                 | 3                    | 4                                     | 5                                     |
| Знания  | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |

|                   |                    |  |   |  |
|-------------------|--------------------|--|---|--|
| Умения            | Отсутствие умений  | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение                    |
| Навыки (владения) | Отсутствие навыков | Наличие отдельных навыков                      | В целом, сформированные навыки, но не в активной форме  | Сформированные навыки, применяемые при решении задач |

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)   | ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ   |
|---|--|
| <b>Знать:</b> альтернативные методы анализа объекта с учетом его специфики  | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене |
| <b>Уметь:</b> проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества<br><b>Уметь:</b> планировать схему анализа с учетом возможностей конкретного метода   | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете   |
| <b>Владеть:</b> навыками представления информации аналитической направленности в форме презентации научного доклада<br><b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере<br><b>Владеть:</b> навыками анализа достоинства и недостатки различных методов химического анализа применительно к решению задач профессиональной деятельности | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене |